



UN NOUVEAU CÂBLE SYNTHÉTIQUE CONÇU POUR LE DÉBARDAGE FORESTIER



Arrivé en France en 2007, le câble synthétique s'est progressivement diffusé dans les entreprises de débardage. Aujourd'hui, il reste utilisé de manière ponctuelle, car les ruptures persistent lors de son utilisation, freinant ainsi son usage généralisé malgré les atouts ergonomiques apportés.

La corderie Meyer-Sansboeuf a développé un nouveau câble dénommé SKADEE, conçu pour les forestiers, avec pour ambition d'apporter des améliorations fonctionnelles permettant un usage plus régulier et sécurisant pour les opérateurs.

Accompagné par les 4 caisses MSA d'Auvergne Rhône-Alpes, FCBA a installé et suivi deux câbles installés successivement chez 10 débardeurs, pendant 1 an, dans des contextes variés. Aucune donnée fine de suivi n'a pu être collectée, mais de nombreux enseignements ont permis d'évaluer la performance de ce nouveau câble. Ils sont présentés dans l'article ci-après ainsi qu'en vidéo sur la chaîne YouTube FCBA.

L'enjeu ergonomique

Malgré l'apparition des grues sur les débusqueurs qui facilitent la préhension des grumes, le métier de débardeur à câble reste très physique. La légèreté du câble synthétique (6 à 8 fois moins lourd que l'acier) est un atout ergonomique indéniable, reconnu par les praticiens de terrain. De plus lors de rupture, la réduction du coup de fouet réduit les risques. L'engagement de la MSA vers de la prévention opérationnelle et l'accompagnement à l'usage de ce produit ergonomique témoigne de cet enjeu.



Photo 1 : Câble 12 torons tressés

Un nouveau tressage

Le câble synthétique utilisé depuis plus de 10 ans est un transfert direct du monde du levage et du nautisme. Il est constitué de 12 torons tressés de fibres Dyneema® HMPE, sans âme centrale. Malgré la légèreté apportée et la résistance affichée, 2 inconvénients majeurs ressortent de son usage : la rupture régulière et le coincement dans le tambour du treuil trop fréquent lors du déroulage du câble. En effet sur ce 2^{ème} point, le câble s'écrase dans le tambour lors du halage, sous l'effet de la tension appliquée, et il perd sa structure ronde (qui revient dès une nouvelle mise sous tension). Ces coincements génèrent des chocs violents chez les opérateurs lors du déroulage et peuvent être une cause de troubles musculo squelettiques (TMS).

Après plusieurs essais, la corderie Meyer-Sansboeuf a conçu un câble 3 torons torsadés double torsion, constitué également de fibres Dyneema® HMPE.



Photo 2 : Câble 3 torons torsadés

Quel diamètre ?

Afin de rester dans les mêmes configurations d'accessoires que pour le câble toronné, les premiers tests ont été réalisés avec du 16 mm de diamètre, dont la résistance à la rupture est affichée à 17 tonnes. Les résultats sont très satisfaisants pour les petits bois (inférieur à 2 m³), mais des ruptures commencent à apparaître lors du halage de gros bois et lors du débardage sur piste, avec des charges lourdes regroupant plusieurs bois et subissant des chocs réguliers.

L'installation d'un câble de 18 mm (résistance de rupture : 21 tonnes) a apporté une nette amélioration de la résistance et la réduction de la fréquence de casse sans toutefois les supprimer. Par ailleurs, malgré ce diamètre supérieur, les 150 m de câble tiennent sans difficulté sur les tambours des treuils de 16 tonnes.

Toutefois, cette notion de diamètre est à relativiser. En effet, du fait de sa confection torsadée, le câble s'étire et s'allonge progressivement sous l'effet de la traction. Ainsi, un câble en 18 mm, après plusieurs semaines de travail, a été mesuré à 16.5 mm en bout de câble, et 17 mm à 15 m du bout. Même avec un étirement fort à l'installation, cet allongement perdure dans les premiers temps. Il est donc nécessaire d'adapter ses méthodes de travail et de tenir compte de cet allongement, par des tractions régulières limitant les secousses.

Des configurations d'utilisation diverses

Plusieurs configurations d'installation ont été testées, en lien avec les habitudes de travail des débardeurs. Comme pour le précédent câble, le nœud est absolument à éviter, et des épissures doivent être réalisées. Au-delà des aspects ergonomiques, il s'agit bien d'identifier les causes et localisations des ruptures du câble.

Crochet coulissant

Le crochet coulissant est fréquemment utilisé pour le débardage au câble synthétique, de par sa simplicité d'installation.

Très peu de ruptures ont été constatées sur la partie du câble frottant au sol sous la grume, signe d'une amélioration de la résistance à l'abrasion. Aucune rupture non plus sur la boucle d'épissure et son contact avec le crochet.

La quasi-totalité des ruptures ont eu lieu sur la partie coulissante dans l'œil du crochet. A chaque fois, le câble a fondu et est très chaud, comme le crochet. Le frottement des 2 matériaux en traction génère en effet un échauffement amenant la fusion du câble et sa rupture. Le polissage intérieur du crochet a apporté des améliorations, toutefois encore insuffisantes.

La corderie Meyer-Sansboeuf propose un nouveau crochet métallique qui semble plus adapté et ergonomique, actuellement en test chez des débardeurs.

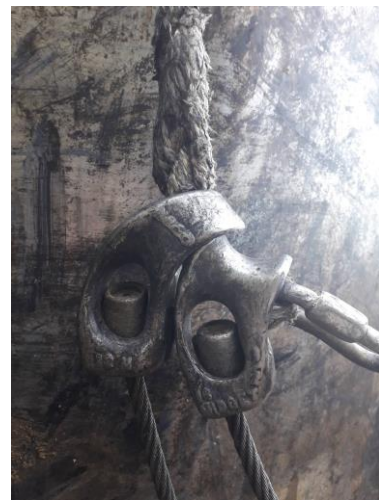


Élingues sur chokers coulés

Cette configuration mobilisant plusieurs élingues acier sur une ligne de câble principale est de moins en moins utilisée par les débardeurs en AURA.

Le premier choker doit pouvoir coulisser jusqu'à la butée (boucle épissée sur un anneau terminal) sur la surépaisseur liée à l'épissure. Bien qu'il se coince une fois installé, cette installation est réalisable avec du 16 mm mais est impossible avec du 18 mm. De plus, les chokers suivants qui doivent coulisser doivent avoir un diamètre intérieur supérieur associé à une largeur de contact suffisante, et aucun accessoire sur le marché ne semble offrir ce profil à ce jour.

Dans cette configuration les casses ont eu lieu majoritairement juste en amont de l'épissure, sur la zone de circulation du 2^{ème} choker.



Culot et choker droit

Cette configuration se rapproche beaucoup du système usuel du câble acier. La localisation des casses est similaire à celle observée avec le crochet coulissant : aucune casse vers le culot jaune et l'épissure, l'échauffement ayant lieu au contact du choker droit dont la zone de contact reste très petite et concentre les frottements, les échauffements et les ruptures.



100% synthétique

Cette nouvelle configuration inédite, sans aucun accessoire métallique, est très intéressante en cas de rupture du câble (coup de fouet), car aucune pièce n'est projetée. Outre le poids qui diminue, c'est donc surtout le gain de sécurité pour l'opérateur qui est pertinent.

Le système d'accroche est constitué d'une simple boucle en synthétique (avec nœud), et d'un nœud en bout de câble. Lors de la mise en tension, le nœud appuie sur la boucle tendue et bloque le système.

Le nœud à utiliser est spécifique (double 8), pour offrir une zone plus plate au contact de la boucle.

Toutefois, à l'usage, ce nœud s'arrondit et finit par glisser dans la boucle, surtout lorsque de grosses charges sont débardées. Ce décrochage a fait que très peu de ruptures ont été constatées, que ce soit au niveau du nœud ou au point opposé de la boucle.

Cette configuration fonctionne donc pour des petits bois et sans grosse charge lors de la traine. Elle reste donc intéressante, et ce malgré ces contraintes.



Des épissures nécessaires et simples

L'épissure reste indispensable, les nœuds ayant montré toute leur fragilité sous forte traction. La boucle d'épissure en terminaison permet l'accroche des grumes, via des accessoires et la double épissure raccorde 2 parties du câble après une casse. Les techniques d'épissures sont différentes de celles du « 12 torons tressés », mais facilement réalisable sur le terrain (voir vidéo épissures).



Photo 3: Epissure simple en œillet



Photo 4 : Double épissure

Des ruptures liées à l'échauffement

Comme pour le précédent câble, les méthodes de travail des opérateurs semblent être un facteur déterminant de la rupture : souplesse de traction, limitation des chocs, interdiction de croisement des câbles acier et synthétique, réduction des frottements sur les arbres et surtout sur les rochers, ou encore la réalisation d'épissures au lieu de nœuds.

Les ruptures observées ont généralement lieu au niveau de l'accessoire de jonction métallique utilisé, lors de fortes charges (à la traction lors du halage, en charge à la traine). Les frottements génèrent un échauffement, qui se diffuse dans l'accessoire métallique et dans le câble, entraînant sa fusion (fibres collées et durcies). La température de fusion du câble est annoncée à 140°, avec une résistance à court terme à la chaleur de 70° (début de fusion dès 70°).

Des performances améliorées

Les premiers retours des utilisateurs concernent la **quasi-disparition du coincement du câble dans le tambour**, qui générait des chocs parfois violents dans les épaules de l'opérateur lors du déroulage. La structure torsadée permet en effet au câble de garder sa forme ronde, et de ne pas s'écraser dans le tambour sous l'effet de la traction. Cette amélioration est une belle avancée ergonomique pour les utilisateurs.

Après plusieurs mois d'utilisation, le câble semble moins pelucheux sur sa face externe que le câble 12 torons, signe d'une **probable amélioration de la résistance à l'abrasion** sur les rochers et les cailloux, ou encore sur le sable au sol. Le peu de casses relevées à d'autres endroits qu'au niveau des pièces métalliques semble confirmer cette amélioration. Les frottements sur les rochers restent toutefois à proscrire!

De plus, l'observation interne du câble montre qu'il reste propre (couleur d'origine) et sans intrusion de terre ou grains de sable qui pourrait générer des ruptures internes.



Photo 5 : peluchage limité après 4 mois d'utilisation

Un système global qui reste à développer

Ce câble dédié ouvre de nouvelles perspectives dans les opérations de débardage forestier et pour l'amélioration des conditions de travail des opérateurs. Cette nouvelle modalité de tressage génère certes un allongement dont il faut tenir compte lors du débardage, mais améliore sa tenue dans le tambour et probablement sa résistance à l'abrasion.

Toutefois, des ruptures perdurent, en lien avec les frottements du câble sur les accessoires métalliques. Il semble aujourd'hui nécessaire de concevoir des terminaisons spécifiques et adaptées, dans des matériaux ou association de matériaux limitant les frottements et donc la diffusion de chaleur nuisible au câble. Ces accessoires devront également avoir une forme adaptée (rayons de courbure, surface de contact) pour limiter les frottements.

Pour en savoir plus

- > Vidéo « Câble synthétique 2020 », [lien](#)
- > Vidéo « Épissures sur câble 3 torons torsadés 2020 », [lien](#)
- > Vidéo « Câble synthétique 2010 », [lien](#)
- > Vidéo « Épissures sur câble 12 torons », [lien](#)

Bibliographie

FCBA Info, octobre 2018 : « Parc de matériel de débusquage : état des lieux dans le sud de la France et utilisation du câble synthétique » [lien](#)

FCBA Info, août 2011 : « Le câble synthétique en exploitation forestière : synthèse de 3 années de suivis » [lien](#)

Avec le soutien financier de :

Le projet SYCO-MORE a été financé par les caisses MSA d'Auvergne, Ain – Rhône, Ardèche - Drôme – Loire, et Alpes du Nord, ainsi que la dotation du Ministère de l'agriculture à FCBA



Contacts

Paul MAGAUD ● paul.magaud@fcba.fr
Tél. 04.56.85.25.32



Equipe Approvisionnement
Domaine Universitaire
CS 90251
38044 Grenoble Cedex